

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-148590

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 05 K 3/46

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)5月21日

N  
G

6921-4E  
6921-4E

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 多層プリント回路板およびその製造方法

⑯ 特 願 平2-255464

⑰ 出 願 平2(1990)9月27日

⑱ 発 明 者 塚 田 裕 滋賀県甲賀郡甲西町菩提寺2093-97

⑲ 発 明 者 土 田 修 平 滋賀県草津市上笠3丁目8-16-1

⑳ 出 願 人 インターナショナル・アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク(番  
ビジネス・マシーン 地なし)  
ズ・コーポレーション

㉑ 代 理 人 弁理士 岡田 次生 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 多層プリント回路板およびその  
製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 絶縁板と、

上記絶縁板の一方の表面に設けられた電源層  
(またはグラウンド層)と、

上記絶縁板の他方の表面に設けられた、信号配  
線導体を含む配線層と絶縁層との積層体であつて、  
最も外側の配線層が、上記電源層(またはグラ  
ウンド層)と接続されるべき電源導体(またはグラ  
ウンド導体)、信号配線導体およびグラウンド層(ま  
たは電源層)を含む積層体と、

上記絶縁板、上記一方の表面の電源層(または  
グラウンド層)および上記積層体を貫通し、上記一  
方の表面の電源層(またはグラウンド層)を上記電  
源導体(またはグラウンド導体)に接続する導電性  
スルーホールとを有し、

上記配線層の上記信号配線導体が上記絶縁層の

導電性バイアを介して相互接続されていることを  
特徴とする多層プリント回路板。

(2) (a) 一方の表面に電源層(またはグラウンド層)

を有し、他方の表面に信号配線導体を含む配線  
層を有する絶縁板を用意し、

(b) 上記配線層上に、所定の信号配線導体を露  
出させるバイアを含む絶縁層を形成し、

(c) 上記絶縁層上に、上記バイアを介して上記  
所定の信号配線導体と接続する信号配線導体を  
含む配線層を形成し、

(d) 上記工程(b)で終了するように上記工程(b)  
および(c)を所定回数繰返し、

(e) 所定の位置にスルーホールを形成し、

(f) 上記スルーホールの内壁、上記工程(d)で  
最後に形成された絶縁層の上面およびこの絶縁  
層のバイアの内壁を含む表面に導体層を形成し、

(g) 上記導体層をパターニングして、上記最後  
に形成された絶縁層の上面に、上記スルーホ  
ールを介して上記電源層(またはグラウンド層)に  
接続された電源導体(またはグラウンド導体)、

バイアを介して下側の信号配線導体に接続された信号配線導体、およびグランド層（または電源層）を形成すること

を含む多層プリント回路板の製造方法

### 3. 発明の詳細な説明

#### A. 産業上の利用分野

本発明は多層プリント回路板およびその製造方法に関し、更に詳細に言えば、本発明は信号層相互間の接続をフォトリソプロセスによるバイアによって行ない、電源接続をスルーホールによって行なう、高密度で配線設計容易な多層プリント回路板およびその製造方法に関する。

#### B. 従来の技術

従来の多層プリント回路板では、電源層およびグランド層を内側に、信号層を外側に配置し、層間接続をスルーホールで行なうのが普通である。しかしスルーホールはメカニカルなドリリングによって明けられるため、寸法が比較的大きく、配線密度を上げるのが難しい。また、スルーホール接続を常に意識して両側の信号層を設計する必要

があるため、配線設計の自由度が乏しい。さらに、スルーホールは電源層およびグランド層を貫通するため、電源接続またはグランド接続が必要とされない、電源層またはグランド層のスルーホール位置にはクリアランス・ホールを設けねばならない。したがってスルーホール密度が高くなればなるほど、小さなクリアランス・ホールを正確に形成する必要があり、また積層時には信号層と電源層／グランド層との精密な位置合せが必要になる。また、最近では、部品のピンをスルーホールに挿入して接続するPIH(Pin In Hole)部品に加えて、ピンなしで部品を装着するSMT(Surface Mount Technology)部品が用いられ、したがって、SMT部品およびPIH部品の両方の取付けに適用でき、しかも高い配線密度および高い配線設計自由度を有する多層プリント回路が望まれている。

#### C. 発明が解決しようとする課題

したがって本発明の目的は、配線密度および配線設計の自由度が高く、スルーホール接続を最小にできる多層プリント回路板およびその製造方法を提供することである。

#### D. 課題を解決するための手段

本発明の第1の局面においては、両面銅張回路板の一方の側を部品実装およびグランド電位（または電源電圧）供給のために用い、他方の側を電源電圧（またはグランド電位）供給のために用いる。上記一方の側には、多層信号配線層が形成され、配線層相互間の接続はバイアによって行なわれる。上記他方の側から上記一方の側への電源（またはグランド）接続はスルーホールによって行なわれる。

本発明の第2の局面においては、両面銅張回路板の両側に信号配線層が形成される。回路板の一方の側は部品実装およびグランド電位（または電源電圧）供給のために用いられ、他方の側は部品実装および電源電圧（またはグランド電圧）供給

のために用いられる。

#### E. 実施例

第1図は本発明の一実施例の多層プリント回路板の製造工程を示している。この例では4層の回路板を製造するものとしている。第1A図において、両側に銅層12および14が張りつけられたガラス・エポキシ絶縁板10を用意する。銅層は1/2オンス（厚さ18ミクロン）のものである。

第1B図において、一方の銅層12を、周知の選択的エッチングによってパターンニングし、信号配線導体16を含む第1の配線層または配線レベルを形成する。下側の銅層14はこの例では電源層として用いられる。

第1C図において、第1の配線層の信号配線導体16を覆うように感光性樹脂絶縁層18を塗布し、感光性樹脂絶縁層18を露光、現像し、選択された位置にバイア20を形成する。感光性樹脂絶縁層としては、チバ・ガイギー社から市販されている感光性エポキシ樹脂Probiomer 52が用いられた。このエポキシ樹脂をカーテン・コートイ

ングにより基板表面に塗布し、80℃で1時間ブレキユアし、水銀ランプで露光し、チバ・ガイギー社の現像剤DY90（プロピレンカーボネート、シクロヘキサノンおよびガンマブチラクトンの混液）で現像した。

次に、過マンガン酸カリ溶液でエポキシ樹脂層18の表面をエツチングし、粗面化した。次に、ダイナケム社のシーディング剤Activator180により活性化した。

次に、第1D図において、バイアを形成した絶縁層18の全面に無電気メッキによつて銅を付着し、第2レベルの銅層22を形成する。第2レベルの銅層22はメッキされたバイア24によつて第1レベルの信号配線導体16に接続される。無電気メッキによつて付着される銅は第1C図の下側銅層14上にも付着し、銅層14の厚みを少し増大させる。厚みが増した下側銅層は第1D図に参照番号14'で示されている。もし必要なら、無電気メッキ後に電気メッキを行なつて、銅層を厚くしてもよい。

を増すことができる。回路板の上面には、メッキされたバイア34によつて第2レベルの信号配線導体26に接続された表面導体層36が形成され、スルーホール32には、回路板の上面と下面を接続するスルーホール接続38が形成される。

第1I図において、表面導体層36および下側銅層14''を選択的エツチングによつてパターンニングし、第3の配線レベルの信号配線導体40、グランド層42、上面の電源導体または電源ランド44、および下面の電源層46を形成する。表面の信号配線導体40はSMT部品取付けのための端子を与える。下側銅層14''のパターンニングは、基板の下面に抵抗、コンデンサなどの部品を取付ける場合、必要に応じて行なわれる。

最後に、第1J図において、露出されるべきでない導体部分はポリイミドまたはエポキシ樹脂のようなソルダレジスト層48によつて被覆される。

上記の例では、絶縁基板の下面の銅層14を電源層として用いたが、銅層14をグランド層として用い、回路板上面の銅層42を電源層として用

次に、第1E図において、銅層22を選択的エツチングによつてパターンニングし、信号配線導体26を含む第2の配線層または配線レベルを形成する。

第1F図においては、第1C図の工程と同様に、第2レベルの信号配線導体26の上に第2の感光性樹脂絶縁層28を塗布し、露光、現像により、選択された位置にバイア30を形成する。

第1G図において、電源接続を形成すべき位置に、メカニカル・ドリリングによつてスルーホール32を形成する。スルーホール12は回路板下面の電源層から回路板上面の電源導体または電源パッドへ電源接続を与えるためのものである。

次に、第1H図において、第1D図の工程と同様に、スルーホール32を含む全面に無電気メッキによつて銅を付着する。銅は第1G図の下側銅層14'にも付着し、下側銅層14'を厚くする。厚みが増した下側銅層は第1H図において参照番号14''で示されている。もし必要なら、無電気メッキ後に電気メッキを行なつて付着銅層の厚み

を増すこともできる。いずれの場合も、電気的特性はほとんど同じである。

また、4層回路板を例示したが、同様の工程を繰返すことにより、もつと多数の配線層を有するプリント回路板を製造することもできる。

第2A図～第2I図は絶縁基板の両側に配線層を積上げるようにした第2の実施例の製造工程を示している。処理は、基板10の下面にも配線層を形成することを除けば、第1A図～第1I図の処理と基本的に同じである。基板の上面に形成される要素と対応する基板下面の要素は、基板上面の要素の参照番号にダッシュを付けて示されている。

第2図の場合は、上側銅層12および下側銅層14の両方がパターンニングされ（第2B図）、信号配線層として用いられる。その後は、第1C図～第1I図に関して述べたのと同様の工程が行なわれる。第2G図においてスルーホール32を形成し、第2H図において全面に銅を無電気メッキし、第2I図において表面導体層36、36'を所望

のパターンにエッチングする。第2 I 図において、回路板の上面には、メツキされたスルーホールによつて電源層46に接続された電源導体または電源ランド44、信号配線導体40およびグランド層42が形成され、回路板の下面には、電源層46および信号配線導体40'が形成される。信号配線導体40および40'はSMT部品取付け端子として使用できる。

第2図の場合も、導体層42を電源層として、導体層46をグランド層として用いることもできる。

第2 I 図の回路板は下面にグランド層を持たない。したがつて、グランド接続を必要とする部品を回路板の下面に取付ける時は、電源ランド44と同様のグランド・ランド(図示せず)を回路板の下面に設け、そして回路板上面のグランド層42と下面のグランド・ランドとを接続する追加のスルーホールを設ければよい。勿論グランド・ランドは第2 I 図のパターニングによつて、回路板の表面上の他の導体パターンと同時に形成される。

的である。

- (6) SMT部品の取付けにもPIH部品の取付けにも適用できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1 A 図～第1 J 図は本発明の第1の実施例の多層プリント回路板の製造工程を示す図である。

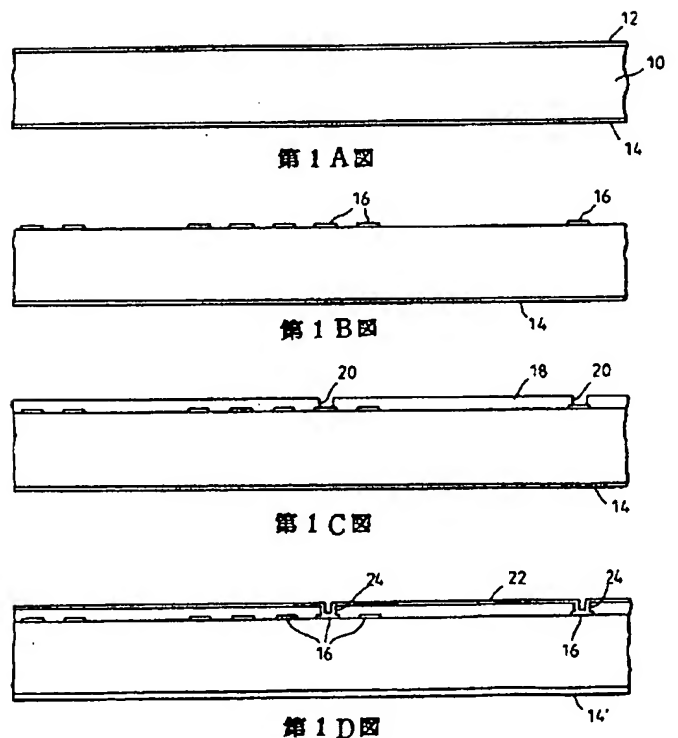
第2 A 図～第2 I 図は本発明の第2の実施例の多層プリント回路板の製造工程を示す図である。

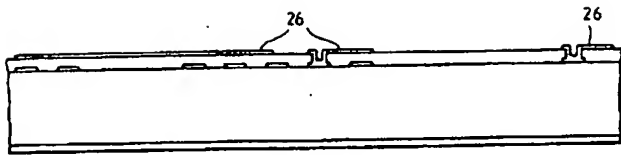
10……絶縁基板、12、14……銅層、18、18'、28、28'……感光性樹脂層、20、20'、30、30'……パイア、32……スルーホール、42……グランド層、44……電源ランド、46……電源層

出願人 インターナショナル・ビジネス・  
マシーンス・コーポレーション  
代理人 井理士 山 本 仁 朗  
(外1名)

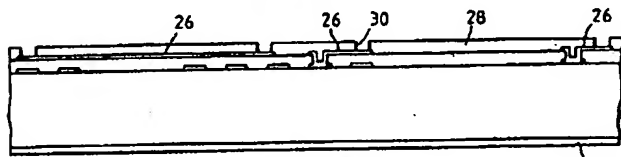
本発明の利点を列記すれば、次のとおりである。

- (1) 信号層相互間の接続はフォトリソプロセスによつて形成される小さなパイアによつて行なわれ、寸法の大きなスルーホールの使用が最小になるため、第1図の4層プリント回路板の信号配線密度は、スルーホール接続を用いた従来の4層プリント回路板のほぼ2倍に増大し、回路パッケージの寸法を大幅に縮小できる。
- (2) 信号配線導体に対するスルーホール接続が減少するため、信号配線の寄生インダクタンスおよびキャパシタンスが大幅に減少し、多層プリント回路板の性能が向上する。
- (3) スルーホール接続を考慮することなく信号配線を設計できるため、信号配線の設計の自由度が高くなり、したがつて設計が容易であり、配線設計時間を短縮できる。
- (4) 信号配線導体が形成されていない回路板の表面領域は電源層またはグランド層によつて覆われるためシールド効果が得られる。
- (5) 既存の処理および材料を用いて実施でき、経

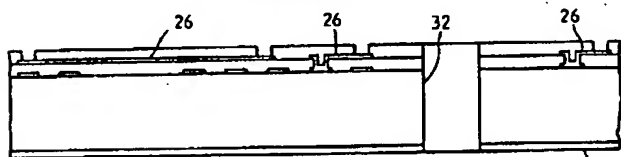




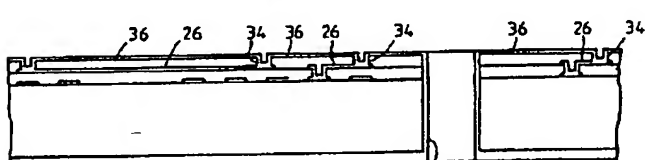
第1E図



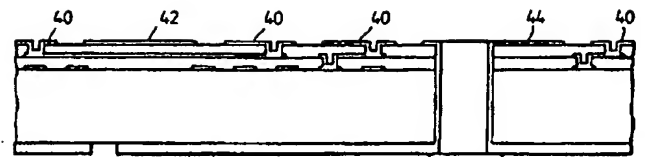
第1F図



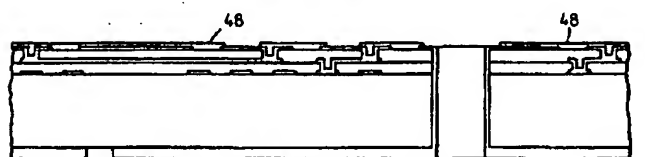
第1G図



第1H図



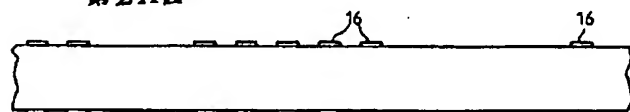
第1I図



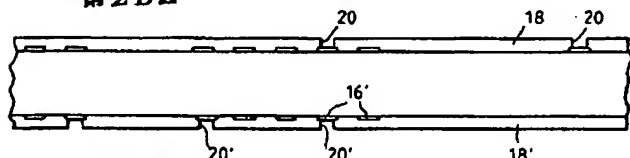
第1J図



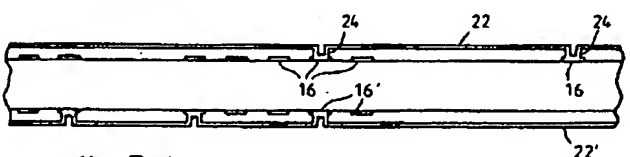
第2A図



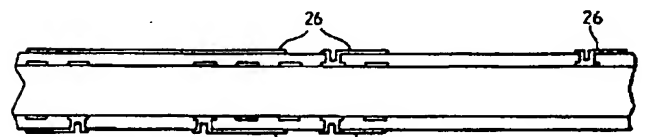
第2B図



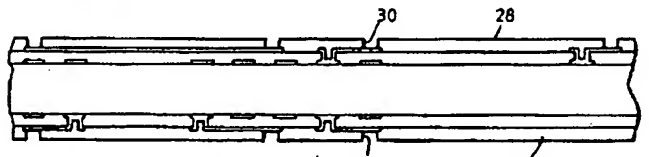
第2C図



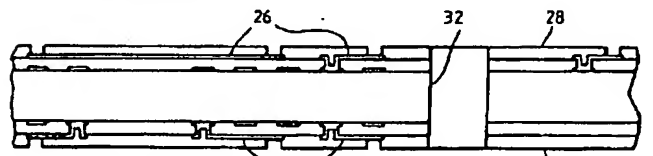
第2D図



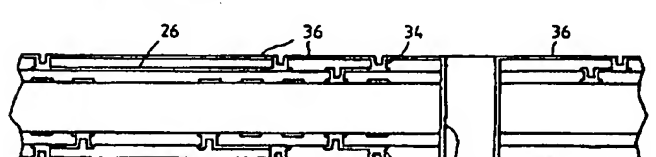
第2E図



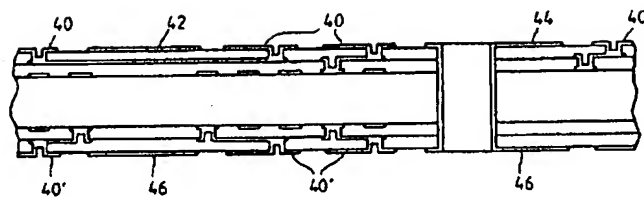
第2F図



第2G図



第2H図



第21図

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第7部門第2区分  
【発行日】平成8年(1996)11月22日

【公開番号】特開平4-148590  
【公開日】平成4年(1992)5月21日  
【年通号数】公開特許公報4-1486  
【出願番号】特願平2-255464  
【国際特許分類第6版】

H05K 3/46

【F1】

H05K 3/46 N 6921-4E  
G 6921-4E

手続補正書 (特許法第17条の2第1号の規定による補正)

(32,400円)

平成7年1月13日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成2年 特許願 第255464号

2. 発明の名称

多層プリント回路板およびその製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州  
アーモンク(番地なし)

名称 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ  
コーポレーション

4. 代理人

〒242 神奈川県大和市下鶴岡1623番地14  
日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所  
電話 (代表) 0462-76-1111  
連絡先 0462-73-3318, 0462-73-3325

氏名 弁護士 合田 徹  
(8419)

5. 補正により増加する請求項の数

12

8. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲の欄

7. 補正の内容

特許請求の範囲の欄の記載を別紙のとおりに補正する。